enciclopedia del saber humano



LA TIERRA

Nº 12

25 PESETAS

enciclopedia del saber humano

Tomo I - Fascículos 1-15

LA TIERRA

Biografía geográfica de nuestro planeta

Balmes, 341. BARCELONA-6.
Depósito Legal: B-23.452-1969

DIRECCION:
Francisco F. Mateu y Raúl Sampablo
COLABORADORES:
A. Bayan, G. Pierill, A. Cunillera, M. Comorera, A. Cuscó, G. A. Manova, A. Gómez, L. Pilaev, D. L. Armand, N. Bluket, M. Loschin, V. Matisen, J. Kennerknecht, P. Jiménez.
COMPAGINACION Y MAQUETA:
Santiago Gargallo
FOTOGRAFIAS:
Archivo Editorial Mateu, Salmer, Dulevant, SEF, Carlo Bevilacqua.
REALIZACION GRAFICA:
Cayfosa. Moderna, 51. Hospitalet de Llobregat
Interiores impresos sobre papel Printomat de Sarrió, C.A.P., especialmente fabricado para esta obra.
Impreso en España ***Printed in Spain***

Un mundo como el nuestro, en el que cada día el panorama de conocimientos se amplía y diversifica, requiere instrumentos cada vez más perfeccionados y adecuados. Y ello es aplicable igualmente al campo de la cultura. Cuando cada materia alcanza ramificaciones insospechadas pocos años atrás, la "enciclopedia general", ese enorme cajón de sastre de noticias y datos, ha quedado un tanto sobrepasada y hoy se precisan obras de consulta más racionales, en las que cada disciplina ofrezca una estructuración interna armónica y sugerente y que, al mismo tiempo que brinde un compendio de conocimientos "históricos", abra al lector un panorama de insinuaciones, le adentre por los inexplorados caminos de las posibilidades futuras, le ofrezca un sólido instrumento de cultura que le permita alinearse en el bando de las personas cultas. Hay que precisar que este concepto ha variado profundamente, y en lo sucesivo no podrá llamarse persona culta quien no posea nociones de cómo ha evolucionado el mundo, o de los principios de la energía atómica, o del por qué de los viajes espaciales, o de rudimentos de cibernética. Para que todo ello sea posible ha surgido la ENCICLOPEDIA DEL SABER HUMANO.

Como podrá comprobar, no se trata de una enciclopedia más, sino de una obra pensada sobre todo para que usted, o su hijo, arribe al umbral del año 2.000, tan próximo ya, con la visión y formación imprescindible a todo hombre de nuestro tiempo. Por esta razón se ha dado la primacía dentro del plan general de la obra a aquellas materias de tipo técnico que son las que han de caracterizar el inmediato devenir. Y aquí se ha contado con la colaboración de eminentes profesores rusos, que han aportado para nuestra publicación el momento actual de la ciencia soviética.

Para hacerla más racional, esta obra es monográfica, es decir, cada tomo tratará única y exclusivamente de una materia determinada. Y para no hacerla eterna, cada tomo constará tan sólo de 15 fascículos, en los que se compendia de manera clara, amena y sugestiva lo más importante de cada una de ellas. Miles de espléndidas fotografías en color y dibujos seleccionados servirán de adecuado contrapunto gráfico. He aquí, en resumen, lo que será la E. del S.H.:

180 fascículos de aparición semanal.
12 volúmenes (cada 15 fascículos, un volumen).



El simún y khamsin son vientos característicos de las regiones desérticas. En el desierto de Nubia, en Sudán, el paisaje ofrece un aspecto desolador debido a ese viento que produce temperaturas de más de 40° sobre cero y levanta nubes de polvo de cuatro y cinco kilómetros.

varse. Al enfriarse el aire templado, en las alturas se forman nubes de lluvia que desencadenan chubascos, granizadas, y que siempre van en una larga franja estrecha de 500 metros hasta 6 kilómetros de anchura. Delante del frente de la ráfaga acostumbran a soplar vientos débiles. En el mismo frente el viento cambia bruscamente su dirección, a veces incluso al lado contrario y aumenta su velocidad.

Tempestades locales

En varias regiones de nuestro globo tienen lugar tempestades locales, no relacionadas con los ciclones. Una de estas tempestades es la *borá*, palabra que proviene del griego y significa «viento frío del norte». Este viento alcanza una fuerza singular en la mitad fría del año.

Otra tempestad parecida a la borá es el *sarma*, observada en el lago Baikal. La sarma acostumbra a soplar con furia a fines de otoño y a principios de invierno, con menos frecuencia en la primavera.

El aire seco y caliente que sopla en el sudeste, en Asia Central, se llama *afgano*. Alcanza la fuerza de la tempestad y trae consigo montañas de polvo. El sol del mediodía apenas trasluce y aparece oscurorrojizo. El polvo fino que trae consigo el afgano se introduce en todas partes. Una de las particularidades caracteristicas del afgano es la extrema sequedad del aire. Cuando sopla, las hojas se marchitan y caen de los árboles. A las personas se les agrieta la piel en la cara y en las manos. La temperatura del aire alcanza los 40° y más sobre cero. El polvo de la tierra se eleva a una altura de 4 a 5 kilómetros.

El nombre de afgano se le ha dado por pura casualidad, ya que sopla del sudoeste. No tienen ninguna relación con Afganistán, y es un viento puramente local. La población de Asia Central acostumbra a llamar al afgano *caraburan*, que significa tempestad negra.

Los vientos europeos son denominados *mistral;* el *goehn* es el viento caliente del sur que disuelve la nieve de los Alpes suizos; el *siroco* es un viento caliente cargado de arena que sopla desde el norte de África hasta el sur de Europa a través del Mediterráneo.

Enorme fuerza alcanzan las tormentas de arena en los desiertos del Sahara, Arábigo y otros. Son los llamados *simún* y *khamsin*. La misma palabra simún habla por sí misma: en árabe significa «venenoso».

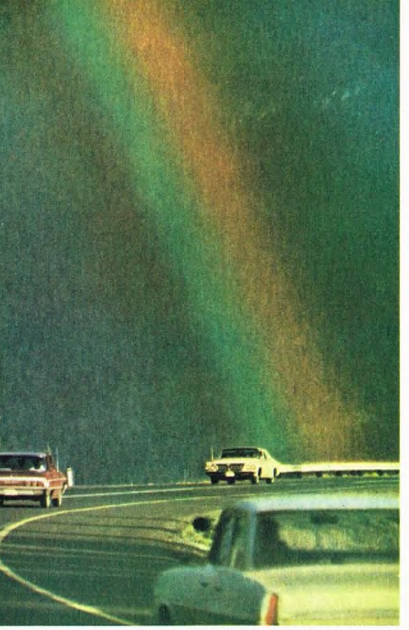
Espejismo, halo, arco iris

En el número de fenómenos extraordinarios de la naturaleza pertenecen los *espejismos*, condicionados por la estratificación del aire de distinta densidad. Gracias a este fenómeno los objetos parecen cambiados en su forma; o bien aumentados, disminuidos y desfigurados. Las formas de espejismos dependen de la desviación de los rayos de luz al reflejarse o refractarse con las capas de aire de diferente compactibilidad.

Se distinguen dos clases de espejismos: *bajos* y *altos*.

El espejismo bajo se observa en los desiertos de África y del Karakum. En el fondo de la arena incandescente por el calor aparecen de pronto imágenes iguales a la superficie del agua: rocas, arbustos y árboles, que se reflejan en el agua.

Los viajeros agotados por el calor corren hacia el agua, pero ésta cada vez se aleja más de ellos. En tiempos pasados caravanas enteras se perdían



La luz se descompone al pasar por prismas hexagonales formados por cristales de hielo que flotan en el ambiente, y forman un anillo de diversos colores. Es el arco iris.

en los desiertos en la búsqueda estéril de estos oasis.

El fenómeno del espejismo bajo se explica a causa del fuerte calentamiento de la arena del desierto se recalienta el aire de las capas inferiores de la atmósfera, mientras que más arriba el aire es más frío. En tal caso cuanto más alto esté el aire, más aumenta su densidad. El rayo curvado da una imagen contraria de los objetos y del cielo, que se proyectan hacia abajo, y que debido a su uniformidad crea la impresión de una brillante superficie de agua.

En casos extraordinarios el espejismo bajo se puede observar en nuestras latitudes. Al ir por una carretera asfaltada y recalentada por el sol, en aquellas partes donde aquélla se halle protegida por bosques, ante el sorprendido observador aparece de pronto una superficie de agua. ¿De dónde ha salido? El agua se encuentra todo el tiempo ante él y retrocede a medida que éste avanza para desaparecer súbitamente al llegar a la carretera abierta.

El fenómeno recibe el nombre de espejismo alto cuando sobre el objeto que se encuentra en el horizonte aparece de nuevo su figura fuertemente desfigurada. Una vez en el aire apareció la silueta de un barco al revés, el mismo que en aquel momento aparecia en el horizonte; con unos prismáticos se podían ver incluso las diferentes partes de este barco que se encontraba a 50 kilómetros de distancia del observador.

En el espejismo alto los rayos se curvan debido a la rápida disminución de la densidad en las alturas. Esto puede suceder cuando las capas bajas del aire están fuertemente enfriadas y en las capas altas pasa una cálida corriente aérea. Tales condiciones se pueden encontrar principalmente en invierno y en los países polares.

Para conseguir un espejismo artificial se puede hacer un sencillo experimento. Si calentamos una lámina metálica larga y miramos a lo largo de ella a objetos de pocas dimensiones, veremos sus imágenes a la inversa y situadas más abajo que los propios objetos. Este experimento reproduce el espejismo bajo.

Para lograr un espejismo alto podemos verter en un acuario una disolución saturada de sal común y encima añadir un poco de agua. Si hacemos pasar un rayo de luz por el acuario dirigiéndolo ligeramente hacia arriba, tendremos una imagen doble, no muy grande, pero bien iluminada de un objeto; por ejemplo, el agujero de una de las paredes del acuario. El resultado del espejismo puede ser un fenómeno muy interesante que se llama *oscilación del horizonte*. En caso de levantar el horizonte se podrían ver sitios muy alejados. Así, por ejemplo, una vez en las costas orientales de Corea, en el disco completamente limpio del sol naciente, se vio un macizo montañoso que desapareció al levantarse el sol en el horizonte. Según el mapa podían ser las montañas del Japón, situadas a una distancia superior a los 800 kilómetros. La cima de la montaña parecía levantada por el espejismo a 60 kilómetros.

El halo es un fenómeno de la naturaleza, importante para el pronóstico del tiempo. Cuando el cielo se cubre de una capa delgada de cirros, formada de cristales de hielo, en la atmósfera se puede observar un interesante fenómeno, llamado *halo:* cerca del Sol y de la Luna se forman *círculos, coronas* y *columnas.*

El círculo iris, en el centro del cual se encuentra el Sol o la Luna, está teñido de rojo en su parte inferior, y en el exterior, de un color azulado. La aparición del círculo iris se explica porque en el aire vuelan cristales de hielo en forma de prismas hexagonales. Los rayos de luz al pasar por los prismas se descomponen en rojos, verdes, azules y otros rayos. Ellos dan color al círculo.

Los círculos cerca del Sol o de la Luna pueden servir de importante señal local de un cambio de tiempo, ya que los cirros que crean el halo acostumbran preceder a la aparición de un ciclón.

Los anillos de colores alrededor de los astros reciben el nombre de coronas. El color de las coronas es diferente al color de los círculos: en el interior se ve un color azulado; en el exterior, rojo. Como sea que sin aparatos especiales es imposible observar el Sol, ya que sus rayos cegadores lo impiden, las coronas sólo se pueden ver a simple vista alrededor de la Luna. Las coronas surgen a causa del paso de los rayos de luz en los estrechos intervalos entre los cristales de hielo o las gotitas de agua de las que está compuesta la nube. Resulta que cuanto más grandes sean las partículas de la nube, menor será el diámetro de la corona. De aquí se puede sacar la conclusión de que la aparición de coronas pequeñas (en forma de aureolas) significa que en el aire se encuentran en gran cantidad partículas muy grandes (cristales de hielo o gotas de agua), y por tanto se pueden esperar precipitaciones.

En algunos casos durante la salida o puesta del Sol o la Luna se ven columnas verticales blancas sobre los astros. Se forman por el reflejo de los bordes de los prismas de los cristales de hielo, situados horizontalmente, y de los que están formados los cirros. Cuando los cristales de hielo caen lentamente en el aire no surge una mancha luminosa, sino una columna luminosa entera.

Durante las fuertes heladas algunas veces se observan dos columnas en los dos lados del Sol; mientras en el aire ondean hacia abajo agujas de hielo que brillan en los rayos del sol (polvos de diamante). Las columnas demuestran que en esta región continuarán las fuertes heladas.

El fenómeno del *arco iris* es conocido de todo el mundo. Cuando el sol está en el horizonte vemos el medio círculo completo; cuando el sol está

alto, solamente parte del arco en el horizonte. Cuando el sol se encuentra sobre el horizonte a más de 45° (de día y en verano) el arco iris no se ve, aunque se puede ver desde un avión, ya que se proyecta sobre la superficie terrestre. Algunas veces se observan incluso arcos iris dobles.

El arco iris se puede ver bajo la luz de la luna, aunque a nosotros nos parecerá blanco, ya que la luz de la luna es muy débil, y nuestros ojos no pueden diferenciar los matices de los colores del arco iris.

El arco iris surge de la refracción y descomposición de los rayos de luz en las gotas de la lluvia. Se dice «de todos los colores del arco iris», pero en realidad nosotros sólo vemos tres colores: rojo, verde y violeta, y a veces dos colores más: amarillo y anaranjado, pero estos dos colores se manifiestan muy débilmente. Hay que tener en cuenta que cada observador no ve el arco iris en general, sino «su» arco iris, «su» círculo y corona, porque estos fenómenos en la atmósfera dependen de la situación del Sol o de la Luna en relación con el ojo del observador.

El clima es la continuidad del tiempo durante muchos años en determinado lugar. Lo más importante para su caracterización es la temperatura del aire.

LOS CLIMAS EN EL GLOBO TERRESTRE

El tiempo y el clima

El tiempo puede cambiar bruscamente en el transcurso de unas cuantas horas, pero no así el clima, que en comparación sólo presenta cambios insignificantes en el transcurso de decenas de años.

Sin embargo, en el globo terrestre hay lugares en que el clima y el tiempo coinciden prácticamente. A los dos lados del Ecuador se extiende la zona con clima caluroso. Todo el año por la mañana luce claramente el sol; hacia el mediodía se condensan nubes y rápidamente empiezan las fuertes tormentas. Paulatinamente la lluvia va disminuyendo, y hacia el atardecer el cielo se despeja. Después empieza una noche silenciosa, húmeda y sofocante.

En la parte norte del océano Atlántico están situadas las islas Feroe. Estas islas son peñascos de basalto que se elevan sobre el nivel del mar como una pared vertical, de unos 600 metros de altura. Allí se encuentra el grandioso mercado de los pájaros o ciudad de los pájaros.

El verano en estas islas se distingue poco del invierno. Desde diciembre a marzo el termómetro marca casi permanentemente la temperatura de 3-4 grados. Prolongadas lluvias caen a diario; raramente nieva, y cuando lo hace se funde rápidamente. La temperatura media en el mes más templado —julio— apenas alcanza 10°. Las islas permanentemente están envueltas por una densa niebla. Durante todo el año sopla viento del sudeste. Éste es tan fuerte que impide crecer a los árboles; solamente sauces resecos se extienden por los peñascos. Las pendientes de los valles y las orillas de los fiordos se cubren de espesa hierba.

Los habitantes de las islas solamente cultivan verduras y cebada. Se puede decir que existe un eterno otoño.

En otros lugares del globo se pueden hallar sitios donde el tiempo se distingue por su permanencia. En Méjico hay regiones donde reina siempre una eterna primavera: la temperatura del año es de 16 a 20 grados de calor.

El clima es la continuidad del tiempo durante muchos años en determinado lugar.

Lo más importante para caracterizar el clima es la temperatura del aire. Por esto lo más práctico es mostrar la diversidad de las temperaturas en el mapa climatológico; se juntan los datos de las temperaturas de igual significado en líneas corrientes, *isotermas*.

De qué depende el tiempo

La capa superior de la Tierra no la calienta el Sol de una manera uniforme. Esto se halla ligado con su forma esférica y a su movimiento alrededor del Sol.

Lo dicho en el párrafo anterior ya lo conocían los sabios de la antigua Grecia. Sin embargo, creían que el clima se determinaba en una latitud geográfica local, que dependía de la altura del Sol en el horizonte.

La misma palabra clima en griego significa inclinación. Los sabios griegos sobrentendían por esta palabra el ángulo de caída de los rayos solares sobre una superficie plana de un deter-

minado lugar. El ángulo tenía que ser igual a 90°.

Los rayos del Sol caerán perpendicularmente; por tanto, esta zona es la del clima más caluroso de la Tierra; estas regiones se hallan situadas entre los trópicos. Los sitios más fríos se encuentran tras los círculos polares norte y sur.

Si en la Tierra no hubiese mares, ni montañas, y su corteza fuese lisa y uniforme como la superficie de una pelota de goma, el clima de cualquier país dependería de su grado de latitud.

Indiscutiblemente el clima está en relación con la latitud, pero no se pueden interpretar las causas de diferentes climas de la Tierra solamente por su grado de latitud.

En los días calurosos el sol calienta tanto la arena que es imposible andar descalzo por ella. Pero no tiene la fuerza suficiente para calentar el agua de un pequeño charco, para que ésta nos llegue a quemar los pies. Por el contrario, por la noche el agua del charco siempre está más templada que la arena que se halla a su alrededor. Esto sucede porque el agua se calienta y se enfría más despacio que la tierra.

Este fenómeno tiene gran importancia para el clima. El mar, como un gran horno, conserva el calor en invierno y da al aire el calor acumulado en el verano y calienta la superficie de la Tierra. En las cercanías del mar se suaviza más la diferencia de las temperaturas de invierno y verano. Incluso los grandes glaciares, como el Océano Glacial Ártico en el invierno, recalientan las orillas.

Por la desigualdad del calentamiento de la Tierra y de los océanos nacen los vientos monzones. En el verano sobre la Tierra, fuertemente recalentada, se levantan corrientes de aire más frías y húmedas. El viento del mar envuelve las inmediaciones con aire fresco.

La Tierra en invierno es más fría que el mar; es decir, la presión sobre la Tierra es superior, y el aire afluye de los continentes a los océanos y se forman los monzones de invierno. Los monzones, a veces, tienen una influencia tan grande con el clima, que éste recibe de ellos hasta su nombre. Así es el clima monzón, lluvioso en verano y seco en invierno, como en la India. Gran influencia en el clima de la Tierra la tienen los vientos alisios del nordeste y sudeste.

Sobre el clima también tienen fuerte influencia las corrientes frías y cálidas del mar. La corriente templada del norte del Atlántico, continuación de la del Golfo, penetra profundamente en el norte formando una gran región ciclónica, que provoca sobre Europa vientos cálidos del sur y sudeste, y sobre Groenlandia vientos fríos del norte y nordeste.

Cuanto más fuerte es la corriente del Golfo (y su fuerza aumenta de año en año), más templado es el clima en Euro-

La capa terrestre no es calentada por el Sol de una manera uniforme. Su forma esférica y su movimiento alrededor del astro rey, es lo que determina las temperaturas en los diferentes puntos.



pa y más frío en Groenlandia. Entre el número de países que recibe el calor de la corriente del norte del Atlántico se encuentra Noruega. Sus fiordos están libres de hielo durante el invierno. Sin la corriente templada toda la península escandinava estaría cubierta de hielos. Sus bosques y sus campos, en esta región del globo, los de Suecia y especialmente los de Noruega, están ligados a esta corriente cálida.

Lejos de los océanos el verano es caluroso, y el invierno riguroso. La lluvia en comparación es poca, y el cielo está muy despejado. A este clima se le llama *continental* o de continente.

Las montañas también tienen mucha influencia en el clima. A unos 400 kilómetros al este del golfo de California se extiende un desierto separado de altas montañas del océano Pacífico. Los vientos marinos llevan hasta allí nubes, pero no pasan a través de las montañas y dejan caer las lluvias dirigidas hacia el océano. En una parte de las montañas el clima es marítimo, y en el otro lado es continental.

Tiene relación con el clima la altura sobre el nivel del mar. Al pie de las montañas el clima será, por ejemplo, igual al de los alrededores: con las alturas cambiará la temperatura, humedad, cantidad de lluvias y fuerza del viento. Los diferentes climas influyen en la vegetación, desde los desiertos hasta la tundra y las nevadas permanentes. A las personas que viven en las montañas, para cambiar de clima, les es suficiente andar una distancia de 3 ó 4 kilómetros, subiendo o bajando, pero en cambio a las personas que viven en una llanura les será preciso viajar dos o tres días en ferrocarril, o bien volar unas cuantas horas en avión.

Tiene influencia en el clima la superficie superior de la Tierra donde caen los rayos solares: la arena, las piedras, la vegetación, el agua y la nieve, no absorben ni retienen de una manera igual el calor solar.

La vegetación tiene gran influencia en el clima. La superficie de los valles donde existen árboles, plantas o bien es zona lluviosa siempre posee un clima más suave o benigno.



Los lugares más fríos de la Tierra

La temperatura más baja en el globo terráqueo —87,4° fue registrada el 25 de agosto de 1958 en la Antártida, en la estación de investigación científica este. En estos sitios tan fríos el invierno es silencioso. El silencio sólo se rompe con rumores y ruidos muy singulares. El frío hiela la piel, los cabellos se vuelven frágiles, y al respirar el vaho se convierte en minúsculas partículas de hielo.

El verano es corto en estas regiones, pero el sol brilla todo el día. La primera capa del suelo se deshiela y se cubre con una alfombra de hierbas y arbustos. Revive la taiga, despierta el oso en su guarida; lobos, zorras, armiños y liebres rondan por los espesos bosques, revolotean multitud de pájaros y surgen nubes de mosquitos. En julio la temperatura alcanza algunas veces 34°. La diferencia entre la temperatura más alta y más baja en Verjoyansk es de 104°. En Moscú la máxima amplitud anual en la temperatura es de unos 80°, y en la isla de Java sólo oscila en 17°. Los científicos descubrieron en Yakutia un pueblo donde el frío era más fuerte que en la región de Verjoyansk. En 1933 el frío alcanzó —72°.

Los sitios más calurosos de la Tierra

Cuando a mediados del siglo XIX se encontró oro en California miles de personas se dirigieron allí para enriquecerse rápidamente.

Cuarenta buscadores de oro, para poder adelantar a sus competidores, decidieron ir a California en línea recta. Después de atravesar montañas y cordilleras descendieron a una concavidad. Hacía tanta calor que parecían encontrarse dentro de un horno encendido. Se les cegaban los ojos con el brillo de los rayos de sol en unas capas salinas, de una blancura de nieve, en unas amarillentas y arenosas dunas y peñascos. El sol quemaba despiadadamente. A los buscadores de oro los atormentaba la sed; estaban extenuados. Al final, después de mucho buscar, tropezaron con el cauce de un río. Pero el río estaba seco. Aquí bajaban las aguas cuando llovía en las montañas. Del río solamente quedaba una pequeña cadena de lagos



El Valle de la Muerte es uno de los lugares más calurosos de la tierra. Tiene hasta 351 días de sol y sus temperaturas oscilan entre los 39° y 57°.

y balsas. El agua no se podía beber: por su gran evaporación era salada. Imposible poder lavarse en ella. Al hacerlo se irritaba la piel de la cara y de las manos.

La mayoría de buscadores de oro murieron. Y los pocos que se salvaron llamaron a esta tenebrosa cuenca el Valle de la Muerte.

El Valle de la Muerte resultó ser uno de los sitios más calurosos de la Tierra. En julio la temperatura media del aire es de + 39°, y la máxima de + 56,7°. En el Valle de la Muerte nunca hiela en invierno. El año tiene hasta 351 días de sol. En cambio a su lado, detrás de las cordilleras, situadas en las orillas del océano Pacífico, se encuentra una de las regiones más lluviosas de Norteamérica. El valle de la Muerte es una de las cuencas más profundas y secas de América. Está situada a 85 metros bajo el nivel del mar. A pesar del calor y de la sequedad hay vida en el Valle de la Muerte. De los pequeños riachuelos se forman abrevaderos para los animales, coyotes, gatos salvajes y tejones mejicanos. Por el cielo vuelan los halcones observando su presa. Se han adaptado a estas duras condiciones de existencia, como también las plantas, que extraen el agua de grandes profundidades. Una vez unos sabios quisieron extraer las raíces de un pequeño arbusto. Abrieron una zanja de 5 metros de profundidad, pero en el fondo de la zanja observaron que una raíz más gruesa que el dedo iba todavía a más profundidad.

En 1922 en Trípoli (África) fue registrada una temperatura de + 58°, superior en 1,3°, a la temperatura máxima del Valle de la Muerte.

Clasificación de los climas

Hace ya mucho tiempo que los sabios dividieron el clima de la Tierra en cinco zonas: la del Polo Norte y del Polo Sur, dos zonas templadas que limitan entre la zona polar y tropical, y la zona del Ecuador entre las dos zonas tropicales.

Sería más justo dividir estas cinco zonas climatológicas con isotermas. Se considera que las zonas cálidas o tropicales están situadas entre las isotermas anuales de + 20°, una de las cuales pasa por el hemisferio norte y otra por el hemisferio sur. Las dos zonas frías templadas están situadas entre las isotermas de julio de + 20° y 10°. Las dos zonas frías o polares están situadas en el norte y el sur de las isotermas de julio de + 10°. En la actualidad los científicos designan la zona de los hielos perpetuos, donde las isotermas en el mes más caluroso del año son de más bajo cero. En el hemisferio norte esa zona está situada más al norte de los 85°, hemisferio norte. Y en el sur, inferior a los 65°, hemisferio sur. No obstante, la división de las zonas climatológicas es muy deficiente. El clima tiene gran influencia en la vegetación del globo terrestre; por esto el carácter de la vegetación es el que mejor determina el clima, de un lugar determinado. Muchos científicos, al clasificar los climas se basan en la ligazón estrecha del clima con la vegetación, y los dividen en dos grandes grupos:

1.° Climas bajos.

2.° Climas altos.

Entre los climas bajos se destacan once tipos:

1.° El clima de la tundra, en el Ártico y Antártico.

2.° El clima de la taiga, en Rusia, península escandinava, y norte de América.

3.° El clima de bosques y zonas benignas, en Rusia, oeste de Europa, norte de América, y región de los grandes lagos.

4.° Clima de los monzones, en el Amur, Manchuria (nordeste de China), norte de China, sur de la isla de Sajalín, y norte del Japón.

5.° El clima de las estepas, en Rusia, Mogolia, oeste de Estados Unidos, Australia y Argentina.

6.° El clima de los desiertos con inviernos fríos, en Rusia, y desierto del Asia Central.

7.° El clima de los países mediterráneos en la orilla sur de Crimea, sur de Australia, California. Aquí el verano es caluroso y el invierno, a pesar de ser cálido, muy lluvioso.

8.° El clima de los bosques subtropicales, en el sur de China, sur del Japón, norte de la India, Transcaucasia, sur de África, sudeste de Estados Unidos, y región de La Plata en Sudamérica.

9.° El clima de los desiertos, con inviernos cálidos, en el Sahara, desiertos de Arabia y Australia y desierto de Atacama, en Chile.

10.° El clima de bosques trópicos esteparios, en la región de las sabanas,

Venezuela, Guayana, sur del Amazonas, América tropical, norte de Australia, y en las islas Hawai.

11.° El clima de los bosques trópicos húmedos, en la cuenca del Amazonas, parte este del centro de América, grandes islas de las Antillas, sur de Florida, África tropical, Nueva Guinea y en las islas Filipinas.

En los climas altos se repiten los tipos de clima como en los bajos. Además, en los altos es frecuente el clima de hielos eternos.

Cambios de clima

En el largo transcurso de la historia de la Geología la Tierra y el clima sufrieron fuertes cambios.

En el período terciario de la historia de la Geología, en la Tierra de Groenlandia, cubierta actualmente por una grandiosa capa de hielo, crecían laureles, magnolias, robles, olmos y arces.

En el siguiente período, el cuarto (que empezó un millón de años atrás), tuvo lugar un importante enfriamiento por el crecimiento de los hielos. Uno de ellos avanzó por la península escandinava y cubrió gran parte del territorio de Europa. También hubo glaciares en Australia, sur de África y Nueva Guinea.

En el Antártico, cubierto actualmente por una compacta masa de hielo, existía antes una rica y variada vegetación, de la cual se formaron los grandes yacimientos de carbón de piedra.

La ciencia hasta el momento no ha podido aclarar las causas de estos grandes cambios meteorológicos.

Así, en parte, se puede decir de las menos súbitas fluctuaciones de las condiciones meteorológicas de un corto período (unas cuantas decenas de años). Existen suficientes pruebas de las hipótesis científicas en la interpretación de las oscilaciones y en el cambio del clima por la intensidad de los rayos solares. Un ejemplo de ello, sobre estos cambios climatológicos, puede servir en la actualidad con el aumento anual de la temperatura del Ártico, que ha empezado en la segunda mitad del siglo XX. Con este aumento de temperatura se manifiesta el retroceso hacia los límites del nordeste de un verdadero deshielo; disminuyen los glaciares del mar Glacial Ártico, penetran los peces y los pájaros en sitios más al norte, donde anteriormente no se encontraban. La temperatura del agua, por ejemplo, en el mar de Barens, a partir del año 1919, ha aumentado casi 2°.

En estos últimos años se ha observado un importante aumento en la temperatura de la región del Antártico.

Las oscilaciones del clima, en unos cuantos centenares o miles de años, se pueden determinar por la amplitud de los círculos anuales de algunos árboles de larga existencia. Especialmente son muy valorados en este caso los secoyas, cuya edad alcanza unos cuantos miles de años.

Climatologia. El clima y el hombre

La ciencia que estudia el clima recibe el nombre de *climatología*. Su tarea consiste en penetrar en el estudio y registro de los diferentes climas de la Tierra. Los materiales más fundamentales para la climatología son la experiencia personal de muchos años de observación, y poder disponer de una tupida red de estaciones meteorológicas.

El clima es una de las cuestiones más importantes, que el hombre tiene que estudiar en beneficio propio. Conociendo el clima del país se puede planificar la distribución del cultivo de las plantas. Para cada región climatológica se puede escoger la clase de cultivo, que puede dar mejor calidad de cosecha. No obstante es una equivocación supeditarse a una acción pasiva ante el clima.

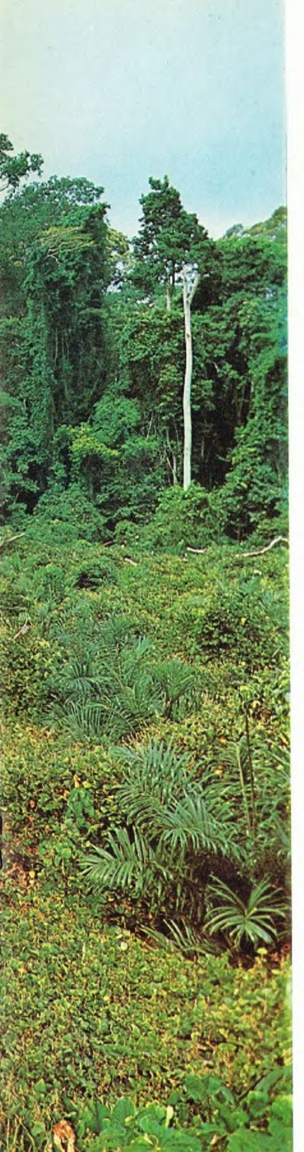
Los hombres aprendieron bien pronto a sacar nuevas formas de plantación y adaptarlas en casi todas las condiciones climatológicas. Tiene gran importancia conocer y estudiar las condiciones meteorológicas para construir y extender nuevas carreteras y líneas ferroviarias, para construir aeródromos, para escoger materiales para la construcción de empresas industriales, para la calefacción de los edificios, en la técnica de la construcción, etc.

Es preciso estudiar el clima para asegurar la salud del hombre, empleando las condiciones climatológicas locales con fines curativos. Por ejemplo: el clima de las montañas y de las playas es muy saludable para los enfermos de tuberculosis.

En los últimos años se ha observado un paulatino aumento de las temperaturas en el Ártico. Junto al Antártico y la tundra, el Ártico es uno de los once tipos característicos de climas bajos.







El hombre hace ya mucho tiempo que entró en lucha contra las condiciones meteorológicas. Con la ayuda de la calefacción en las viviendas y con su ropa, se proporcionó su propio clima, *microclima*. Se puede decir que empezó desde el primer momento cuando los primeros hombres empezaron a saber utilizar el fuego. Entonces se logró una victoria decisiva sobre el clima y se crearon las condiciones para que los hombres pudieran establecerse. En las grandes ciudades, tanto en invierno como en verano, hace más calor que en los pueblos de los alrededores.

EL SUELO Y LA VEGETACION DE LA TIERRA

Los restos de estos organismos muertos se descomponían, y los productos de esta descomposición daban a las especies montañosas nuevas propiedades, enriqueciendo la alimentación con nuevos organismos vivos.

El proceso de formación del suelo se incrementó con la aparición de vegetales superiores verdes, que cada año producen una masa enorme de porciones moribundas: hojas, retoños y raíces. Los microorganismos —bacterias y hongos microscópicos— descomponen los restos muertos de las plantas y crean una nueva materia orgánica, el estiércol, que contiene ázoe, fósforo, cal, y otros muchos elementos necesarios para la alimentación de las plantas. Sin embargo estos elementos no siempre se encuentran en la forma necesaria para ser asimilados por las plantas. En tales casos acuden en su ayuda numerosísimas bacterias, aunque diferentes. Como resultado de su actividad la albúmina de ázoe del estiércol en la tierra se convierte primeramente en amoniaco, ácido nítrico y, después, forma el salitre, o sea, sal de nitrato potásico y calcio, que absorben y asimilan las plantas.

Algunas bacterias, como por ejemplo los tubérculos que viven en las raíces de las plantas leguminosas, recogen el nitrógeno de la atmósfera y con él enriquecen el suelo.

En la formación del suelo toman parte también muchos animales: roedores, gusanos de lluvia y diferentes insectos (entre ellos las hormigas). Estos animales ablandan la tierra, contribuyen a la acumulación y descomposición de las

El suelo: estructura e importancia

El suelo es la parte superficial, blanda y delgada de la corteza terrestre, cubierta de vegetación, y que posee fertilidad, o sea, la cualidad de producir cosechas de vegetales.

El suelo surgió como resultado de los cambios en las especies montañosas por la acción de distintos organismos en las condiciones de diferentes climas y formas del relieve. Los suelos son tan variados como las condiciones naturales de la Tierra.

La formación del suelo, el desarrollo de la vegetación y, en general, el problema de la vida en la Tierra, están indisolublemente ligados entre sí. El suelo se formó a medida que tenían lugar el surgimiento, desarrollo y actividad de los organismos vivos. Fueron necesarios millones de años, antes que de los primeros pequeñísimos seres, llamados *ultrabacterias*, se desarrollaran los microorganismos y, después, las plantas y animales superiores.

Muchos de estos microorganismos, que por primera vez aparecieron en la Tierra, se establecieron, igual que ahora, en las rocas desnudas. La secreción de ácidos y otras materias corrosivas roía las piedras y cambiaba su composición química.

A continuación de los microorganismos, en la blanda capa de las especies montañosas, aparecieron y se desarrollaron las plantas inferiores: el musgo y el liquen, que continuaron cambiando la composición química de las especies montañosas.

La vegetación crece sobre la corteza terrestre que posee fertilidad. La jungla posee una vegetación compacta y rica. Esta plantación de palmeras así lo demuestra.

materias orgánicas, que hacen pasar por sus intestinos y las mezclan con la masa mineral de la especie rocosa.

Así, bajo la acción de los microorganismos, plantas y animales, se produce la transformación de las especies rocosas en el suelo. El suelo, formado por la acción de materias vivas, se ha convertido en un importantísimo material de vida. En él están concentradas miriadas de diferentes microorganismos, y da vida a los vegetales, que alimentan al hombre y a gran parte de animales. El suelo es la riqueza más importante que tiene la humanidad. Esta riqueza es necesario cuidarla, defenderla y saber utilizarla con inteligencia y conciencia, pero para esto, antes que nada, es preciso conocerla.

La superficie de los continentes de nuestro globo está casi completamente cubierta por suelos (excepto algunos sitios como el Antártico, montañas, y algunos desiertos).

La principal propiedad del suelo es la fertilidad, o sea, su capacidad de producir cosechas de vegetales. Esto le diferencia de las especies rocosas, de la piedra estéril. Un suelo fértil contiene una reserva suficiente de alimentos y humedad para el desarrollo de las plantas. En él circula libremente el aire necesario para la actividad vital de las bacterias y respiración del sistema de raíces de las plantas. De todo esto dispone el que tiene una estructura arrugada o granulosa, como por ejemplo las tierras negras y sus similares. La capa superior de estiércol superior está formada de sólidas bolitas que miden de 1 a 10 milímetros. En un suelo de esta clase se conserva el agua y el aire. El estiércol se descompone solamente en la superficie de las bolitas, y las sales minerales necesarias para las plantas que se forman se gastan gradualmente.

En la rotación de cultivos se introduce la siembra de hierbas perennes. En las condiciones de una buena cosecha y de suficiente humedad de la hierba se crea una sólida estructura granulosa de la tierra y se enriquece con sustancias orgánicas. Así, por ejemplo, las gramíneas perennes —la *fleo* y el *hypecon* (nombre en francés)— con sus raíces desmembran el suelo en bolitas y contribuyen al mejoramiento de su estructura. Las leguminosas perennes —el trébol y alfalfa— facilitan la acumulación en el suelo de nitrógeno y también de calcio, que refuerzan la estructura de las bolitas haciéndolas más sólidas.



Arriba, plantación de caña de azúcar y, abajo, cultivo de mandioca. Dos plantaciones características de América del Sur, donde el clima, la tierra y las lluvias hacen un perfecto combinado para este tipo de cultivos.



Con la utilización del suelo el hombre no sólo puede conservar sino mejorar y aumentar su fertilidad. La utilización rapaz e inexperta del suelo significa su agotamiento y destrucción y la exterminación de los bosques, el secamiento y pulverización del suelo.

La lucha con la erosión del suelo

La destrucción de la estructura del suelo provoca grandes desgracias. La tierra labrada que ya ha perdido su estructura puede fácilmente ser arrastrada por las aguas del deshielo y las lluvias. Los vientos soplan sobre la capa superior del suelo, la más fértil, y la dispersan. Resultado: en los campos queda gradualmente al desnudo la parte rocosa, en que se formó el suelo, y su fertilidad disminuye.

En los valles bajo la acción del agua aparecen al principio unos pequeños surcos, más tarde éstos crecen y se convierten en grandes barrancos.

El proceso de derrubio y dispersión por el agua del suelo se llama *erosión del suelo*. La erosión del suelo es un terrible azote para la agricultura. La erosión no solamente facilita el secamiento del suelo sino que lo destruye. La erosión ha quitado a la agricultura cerca de cinco millones de hectáreas de tierra fértil. La destrucción del suelo ocurre fácilmente en las grandes estepas labradas, en los montes sin bosques y en las faldas de las montañas.

Las hierbas mejoran el suelo y reconstruyen su fertilidad. Los cultivos agrícolas, sembrados donde antes había hierbas perennes, dan grandes cosechas.

Al estudiar el suelo los sabios han descubierto la regularidad geográfica de su distribución en la Tierra. Se demostró que en los valles los suelos se disponen, según el clima y la vegetación, en grandes franjas o zonas. Las fronteras de estas zonas coinciden con las franjas de vegetación. En los paises montañosos este cambio de tipos de suelo depende de la altura de los suelos y obedece a su zona vertical.

Como sea que los principales creadores del suelo se encuentran en la superficie de la Tierra en forma de franjas o zonas, más o menos alargadas paralelamente a las latitudes, es inevitable que los suelos y las tierras negras deben situarse en la superficie terrestre también por zonas, en rígida dependencia del clima, vegetación, etc.

Cada región tiene su propio suelo, su *tipo de suelo*, y éste no solamente es una parte inseparable del paisaje natural, sino que es como un espejo.

En la formación de los diferentes tipos de suelos influyen muchas condiciones. Entre ellas la especie rocosa sobre la cual se forma el suelo, el relieve del lugar, grado de humedad, carácter y composición de la vegetación, el microclima, etc.



La erosión del suelo varía completamente el aspecto externo del terreno. El agua, en el Valle de la Muerte, causó esta erosión, hace cientos de años.

El mundo vegetal

Los vegetales tienen enorme importancia para la vida del hombre. Los vegetales nos rodean por todas partes. Las clases de vegetales de nuestro planeta se calculan en unas 500.000. Cada día utilizamos en nuestra alimentación productos vegetales: pan blanco de semillas de trigo, pan negro de se-



Fruto de patata, tubérculo de plantas solanáceas.

millas de centeno, patatas (tubérculo de plantas solanáceas), té (bebida de las hojas del árbol siempre verde del té o matorral), jalea, mermeladas, caramelos de las frutas y bayas de diferentes plantas; azúcar de las raíces de la remolacha azucarera o de la caña de azúcar; cocidos de harina de las semillas de trigo sarraceno, maiz y trigo.

¡Y cuántas clases de madera tenemos en el mobiliario de cualquier habitación! Estamos sentados en sillones de madera, detrás de una mesa también de madera, escribimos con un lápiz de madera y miramos en la ventana donde el bastidor y antepecho son de madera.

Nuestra ropa es de tejidos de algodón, de lino y de viscosas, o sea, de materia prima vegetal.

Las plantas las podemos encontrar en los sitios más inesperados. Por ejemplo: a veces se instalan algas entre la parte metálica y de carey de la montura de los lentes. Algunas plantas viven en la lana de los animales, por ejemplo en el tardígrado o perezoso, e incluso dan un tinte especial a los animales.

Sin plantas no pueden existir ni los hombres ni los animales, ya que solamente bajo la influencia de la luz del sol de las materias inorgánicas se formó la materia orgánica.

Durante la formación de una materia orgánica (almidón) se separa el oxígeno, necesario para la respiración. Esta cualidad de las plantas verdes es aprovechada por los hombres para plantar jardines, parques y árboles en las calles de las ciudades y pueblos.

Entre las plantas superiores hay algunas especies que son nocivas para la agricultura. Por ejemplo, la maleza que crece entre los cultivos ensuciando los campos. En los sembrados de avena la nigela y el rábano salvaje, y en los de centeno, el azulejo y otros. Estas plantas nocivas quitan a los cultivos agua y alimentación, y les dan sombra, haciendo descender la calidad de la cosecha. Sin embargo entre la maleza hay plantas que pueden tener utilidad. Algunas de ellas son plantas medicinales, como por ejemplo el azulejo, la cola de caballo, el centeno tizonado y otras.

Los cultivos deben ser limpiados de maleza, y aquellas plantas que sean medicinales, sembrarse en sitios especiales.

Las plantas silvestres sirvieron al hombre como material de base para la formación de muchas especies de cultivos. El trigo, algodón, maíz, patata y verduras tienen una larga e interesante historia desde su transformación de plantas silvestres a cultivos útiles. El hombre ha sabido transformarlas y adaptarlas a sus necesidades. Algunos antiguos cultivos, como por ejemplo el maíz, ya no se encuentran en estado salvaje.

Plantas silvestres y cultivos. Áreas. Asociación vegetal

Todas las plantas se pueden dividir en dos grupos: *silvestres y cultivadas*. La mayor parte de la superficie de la Tierra está cubierta de plantas silves-

tres. Estos territorios se emplean en parte por el hombre para la siembra de heno, pastos para el ganado y explotaciones forestales.

Cada planta exige para su vida determinadas condiciones naturales: luz, humedad, temperatura y suelo. Debido a ello determinadas plantas crecen en una superficie más o menos limitada que se llama *área*. La forma y dimensión del área, además de las condiciones necesarias para la especie de determinada planta, dependen también de la historia de la superficie terrestre, de las particularidades biológicas de la planta, obstáculos mecánicos en la difusión de las frutas o semillas y otras causas más.

Hay plantas que están ampliamente difundidas por toda la superficie terrestre. Su área es casi toda la Tierra. Entre estas plantas se encuentran la caña, el junco de lago, etc. Además en los límites de su área las plantas se encuentran casi siempre en unión con otras, o sea, entran en el conjunto de una u otra asociación vegetal (unión o comunidad).

La asociación vegetal no es una unión casual sino una comunidad normal de plantas, que se ha formado durante un prolongado período de tiempo bajo la influencia del ambiente que las rodea.

Todas las asociaciones vegetales de cualquier lugar determinado forman la vegetación.

Muchos creen que la flora y la vege-

Cultivo en Filipinas en la región de Tagaytay. Cocos, piñas y papayas son los frutos más característicos de la zona.



tación son palabras que expresan una misma idea. Sin embargo estas palabras son términos científicos que tienen un distinto significado. Flora es el conjunto de todas las especies de plantas que se encuentran en un determinado territorio.

Entre el clima, el suelo, la cubierta vegetal y el mundo animal existe una estrecha ligazón. Las zonas geográficas indican claramente esta unión. La vegetación influye en la naturaleza, cambia el suelo, la humedad y otras condiciones de su habitabilidad. Las condiciones que han variado determinan, a su vez, el cambio de un tipo de vegetación por otro, mejor adaptado a las nuevas condiciones. El cambio de vegetación tiene lugar bajo la influencia de los cambios de clima.

En la Tierra se diferencian cinco zonas de vegetación: la tundra, los bosques (franja moderada), las estepas, los desiertos, y los trópicos.

La zona de la tundra

Las plantas son muy resistentes y se extienden muy lejos al norte. Incluso en los campos de hielo y de nieve se encuentran algas, que al concentrarse dan a la nieve diferentes coloridos: color rojo la alga sferella nivalis; marrón la alga diatomea. Durante el verano, en el Ártico, en los sitios libres de los hielos y la nieve aparecen en la superficie algas, musgos y líquenes.

En los territorios del Extremo Norte, llamados *desiertos árticos*, las plantas crecen, no como alfombras compactas, sino en ejemplares solitarios en las grietas y entre las piedras. En esta zona hay muy pocas flores.

En la Tierra de Francisco José existen solamente treinta y siete especies de flores, y en el Antártico no se encuentra ni una sola.

En el hemisferio norte, al sur de los desiertos helados, se encuentran las tundras que ocupan grandes territorios en la zona norte de América del Norte, Europa y Asia.

La flora de la tundra es muy pobre y está formada principalmente de plantas perennes de poca estatura: de 5 a 15 centímetros. Las condiciones de vida para estas plantas son muy duras. El invierno es largo y muy frío, y el verano muy corto. La temperatura media del mes más cálido no supera los 10°. Las plantas se han adaptado a estas condi-

En la Argentina, la región de la Patagonia ofrece aspectos como éste: kilómetros cuadrados de zona desértica en los que solamente se aprecian pequeños arbustos.



ciones y han creado formas especiales de vida. En la tundra hay muchas plantas verdes perennes. En la primavera tardan menos tiempo en el crecimiento de los tallos y en brotar las hojas. Crecen en el césped, y todos los tallos y hojas parece como si salieran de un mismo sitio, lo que se ve muy bien en las gramineas y en las carices; otras se parecen a almohadas; las ramas de los lados van dirigidas a diferentes direcciones y las del centro hacia arriba. De esta manera su forma recuerda a las almohadas redondas y bien apretadas. Esta otra forma es la defensa de la planta contra el secamiento.

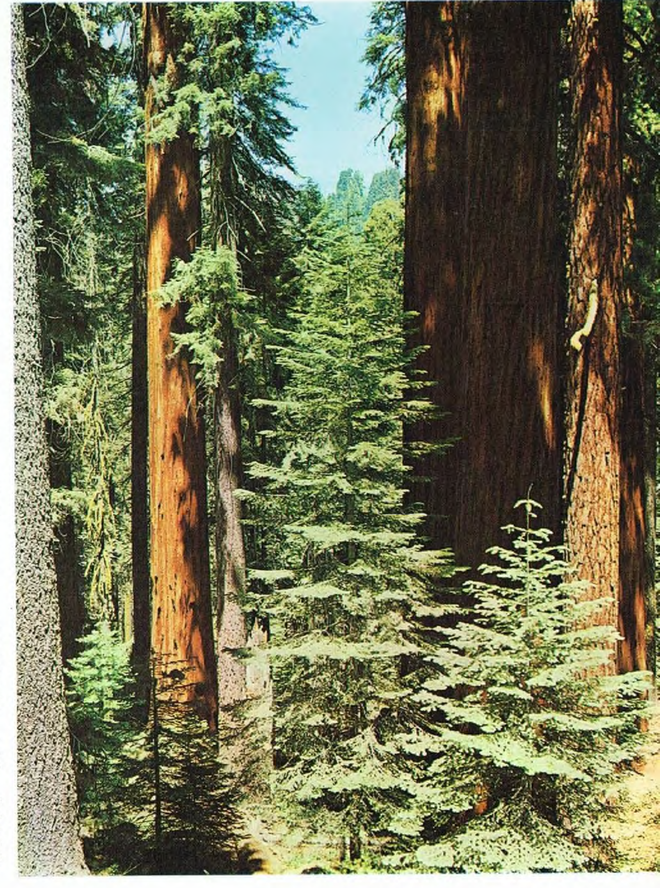
En la tundra caen anualmente cerca de 300 milímetros de precipitaciones, las mismas que en el desierto. Sin embargo a causa de la débil evaporación en las condiciones del hielo eterno, el agua se retiene en las capas superiores del suelo. A pesar de esto la humedad es insuficiente para las plantas, particularmente en verano cuando el suelo se calienta más despacio que el aire. La explicación está en la acción frigorífica del hielo eterno. El agua fria es mal absorbida por las raices de las plantas.

Los arbustos característicos de la tundra son los abedules y sauces de poca altura. Los sauces crecen entre una cubierta de musgos de la que apenas sobresalen; las especies de sauces más altas forman malezas de salcedos. El abedul enano tiene una altura de 10 a 100 centimetros.

En los arbustos de abedules y sauces enanos a veces se encuentran setas comestibles. Encontrarlas no es difícil, ya que su parte superior se levanta por encima de los árboles.

En la tundra hay muchos vaccinieos, arándanos, bayas y otros. En la forma de las hojas de estos arbustos hay mucho de común. Todos ellos tienen hojas pequeñas, pelosas y brillantes con sus términos vueltos un poco hacia abajo. Esta hoja es característica para los habitantes vegetales de la tundra: apenas deja evaporar el agua.

Entre las hierbas de la tundra se encuentran gramíneas, carices y otras muchas florecientes y bonitas plantas, como



Los sequoia, son árboles pertenecientes a una especie aparecida hace miles de años. Sus troncos alcanzan alturas considerables y de grandes proporciones. En California, el National Park reúne a los más bellos ejemplares.



Pequeños arbustos, suelo agrietado... esas son las características del Valle de la Muerte, en California. La vida en aquellos parajes es harto difícil tanto por la temperatura como por la falta de agua.

son la amapola (polar y de Laponia, nomeolvides), campanitas y otras. Las flores en la tundra son grandes y de sorprendentes colores claros.

Por los tipos de vegetación la tundra se divide en tundra de musgos, de líquenes y de terrones cubiertos de musgo. En la tundra de musgos éstos forman una cubierta ininterrumpida. Entre los musgos se encuentran líquenes, y sobre la superficie de los musgos se levantan hierbas y matorrales. En la tundra de los líquenes predominan diferentes especies de éstos. Reciben el nombre de musgo del ciervo algunas especies de líquenes que sirven de pasto a estos animales. En la tundra las carices forman grandes terrones de césped.

En algunas tundras predominan las gramíneas y otras hierbas, como las tundras de los prados y de los céspedes, que ocupan poco terreno en la totalidad de la zona de la tundra.

PLAN GENERAL DE LA OBRA

TOMO I - LA TIERRA. Biografía geográfica de nuestro planeta.

Estudio de la formación de nuestro planeta. Los grandes cambios operados en el mismo desde la aparición de la primera forma de vida hasta la actualidad. Cartografía legendaria y científica. Los fenómenos físicos. El suelo y la vegetación. El mundo animal. La huella del hombre.

TOMO II - LA GRAN AVENTURA DEL HOMBRE. Cómo la Humanidad conoció el mundo en que vive. Descubrimientos y exploraciones.

Desde la Prehistoria a la Edad Media. Navegantes y exploradores hispánicos. Los siglos XVII y XVIII: ruta de las Indias, exploraciones de América, África, Asia y Australia. Sigue la gran aventura: periplos oceánicos: el "descubrimiento" de África: la conquista del Oeste; la exploración polar: el mundo submarino: la conquista de las alturas.

TOMO III - EL MUNDO DE LAS PLANTAS. La vida y su evolución. Agricultura.

La aparición de la vida y la teoría evolucionista. Estructura celular de las plantas. Las plantas en la Naturaleza: todo el complejo y maravilloso mundo vegetal. Las plantas de cultivo: la agricultura y sus sistemas: principales cultivos y su importancia económica.

TOMO IV - EL MUNDO DE LOS ANIMALES. Todo lo relacionado con los animales salvajes y los domésticos.

Vida animal. En qué se diferencian los animales de las plantas. Desde los animales microscópicos a los más grandes mamíferos. Peculiaridades del mundo animal: peces eléctricos, luz viva, sonidos, colores, simbiosis, falso parecido, mimetismo, signos de distinción: los animales sociales: las migraciones, venenos, parásitos, conducta animal, doma y adiestramiento. Los animales en la economía nacional. Origen de los animales domésticos. Las crías de animales. La apicultura.

TOMO V - EL HOMBRE Y SU CUERPO. Tratado exhaustivo con las más modernas teorías.

El organismo humano. El sistema digestivo. La circulación de la sangre. El mundo de los microbios. El corazón. La respiración. La piel. Glándulas. El esqueleto. Los músculos. El sistema nervioso. Los órganos sensitivos. Fenómenos psíquicos. Injertos y trasplantes. Curas de urgencia.

TOMO VI – EL MUNDO Y SUS RECURSOS. El progreso y sus riquezas.

Recursos del mundo. El hombre, reformador del mundo. El origen del hombre: ¿cómo eran sus antepasados? Yacimientos y exploraciones. En el laboratorio de la Naturaleza. Los tesoros de las entrañas de la Tierra. Materiales al servicio del hombre. El progreso y sus riquezas: el empuje del siglo XX. Del cohete a la nave espacial. Las nuevas energías. La exploración submarina. Aplicaciones de la radiactividad en la industria. Inventos a través de los tiempos.

TOMO VII - LAS MATEMATICAS: Números y figuras en el vivir diario. Aplicaciones prácticas.

La pequeña historia de las matemáticas. Números: modos de contar y de escribir cifras. Los cálculos mentales. Máquinas de calcular. Figuras y cuerpos: la geometría en el mundo que nos rodea. Medición de longitudes, superficies y volúmenes. Reproducciones geométricas. De las diferentes geometrías. El cálculo de probabilidades. Algebra geométrica. Números y operaciones. La extraña aritmética. La noción de cantidad. Ecuaciones, coordenadas y funciones. Integrales y derivadas.

TOMO VIII - LA FISICA. Desde sus rudimentos a la era del átomo: aplicaciones prácticas en el mundo nuevo.

Los fundamentos de la mecánica. Sonidos y ultrasonidos. La flotación de los cuerpos y fenómenos curiosos. La física del vuelo y de los lanzamientos espaciales. Atomos y moléculas. Viaje al mundo de las temperaturas y de las presiones.

TOMO IX – ENERGIA NUCLEAR. FENOMENOS DEL ESPACIO. La nueva fuerza, almacén inextinguible. Electricidad.

Energía nuclear. Estructura del átomo de la energía atómica. La reacción nuclear en la naturaleza y en la técnica. Fenómenos del espacio. Los fenómenos electromagnéticos. La electricidad y el magnetismo. La luz y sus aplicaciones. Fundamentos físicos de la radio. Vibraciones electromagnéticas. La televisión. Semiconductores.

TOMO X – CIBERNETICA Y TECNICA. Máquinas al servicio del hombre.

La máquina, base de la técnica: de los instrumentos primitivos a las máquinas contemporáneas. Métodos modernos de trabajo. La automación. La energía de la técnica. Motores y turbinas. Corrientes, ondas y semiconductores. Elaboración de las materias primas.

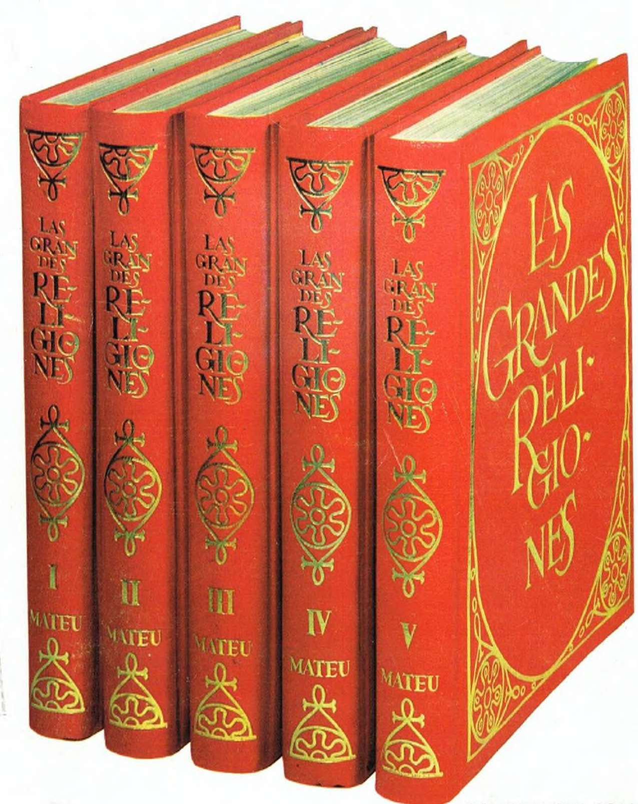
TOMO XI – LA QUIMICA. El maravilloso mundo de los laboratorios.

La química y su importancia en la vida del hombre. Historia de la química. La ley periódica de Mendeleiev. Vocabulario químico. La química al servicio del hombre. La química compite con la naturaleza. El mundo de los laboratorios. Los microbios al servicio humano. Las vitaminas. Los antibióticos.

TOMO XII – ASTRONOMIA Y ASTRONAUTICA. A la conquista de los espacios siderales.

Introducción a la Astronomía. La Luna. El Sol. El sistema solar. Estrellas fugaces y meteoritos. Las estrellas, el Universo. Cómo se formaron la Tierra y otros planetas. La radioastronomía. Cómo trabajan los astrónomos. Los viajes interplanetarios. Los satélites artificiales. Los vuelos espaciales. El camino de las estrellas.

EVOLUCION DE LA HUMANIDAD A TRAVES DE SUS CREENCIAS



SOLICITE SIN COMPROMISO ALGUNO
INFORMACION DE ESTA OBRA

LAS GRANDES RELIGIONES constan de:

5 volúmenes, tamaño 34 x 25 cm. espléndidamente encuadernados en piel roja con estampaciones en oro.

3.136 páginas, impresas sobre magnífico papel fabricado especialmente para esta obra.

6.000 ilustraciones, en gran parte a todo color.

Textos rigurosamente inéditos, de eminentes arqueólogos, historiadores, teólogos, folkloristas, etc.